



LIFE SORIA
ForestAdapt

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN-PASTOS

15 DE MAYO DE 2022



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL INSTRUMENTO FINANCIERO LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA





ÍNDICE

0. Summary	3
1. Introducción	4
1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	4
1.2 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO SOBRE LOS PASTOS	4
2. Medidas de adaptación en la gestión de pastos	7
3. Bibliografía	10



0. Summary

The main objective of this report is to present a synthesis of the current state of knowledge on the impacts, vulnerabilities and adaptation to climate change in extensive livestock production systems, pointing out the exploitation techniques and practices most in line with the new climate scenarios, highlighting measures for adaptation to climate change, both those already identified and those yet to be developed.

The management of the different plant and pasture formations and of agricultural and forest ecosystems is a key issue in their adaptation to climate change and for the maintenance of the extensive livestock farming activity that sustains them. The diversity of Spanish pastoral systems and the complex relationships between elements in these ecosystems mean that the characteristics of the pasture resource are closely linked to and determined by the way animals use it. Grazing management becomes the main tool for the adaptation of pastureland formations to climate and global change.

The report compiles a series of measures and the benefits sought from them, which can be summarized as follows:

- Improved rangeland productivity through livestock management and grazing control.
- Improvement of pasture productivity through the selection of ecotypes and varieties. Increasing feeding alternatives.
- Optimization and improvement of the use of grazing as a land management tool.
- Development of sustainable and efficient management indicators
- Promotion of small and large-scale livestock mobility (transhumance and transtermittance).
- Development of predictive models for production conditioning factors.
- Development of production/management models for complex pastoral systems.



1. Introducción

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La ganadería extensiva es un sector productivo que ha estado presente en la cuenca mediterránea, y en España en concreto, desde hace milenios. La presencia de fitófagos silvestres y el pastoreo sobre nuestros ecosistemas está constatada desde hace millones de años, por lo que la presencia de estos animales ha constituido la herramienta de modelado de nuestros paisajes y una de las principales formas de gestión de los territorios desde la instalación de las poblaciones humanas en nuestro país. El pastoreo de ganado en extensivo está presente en una gran proporción de nuestro territorio y está asociado a un rico patrimonio genético (razas, especies, formaciones vegetales...), cultural, histórico, de infraestructuras, etc. La ganadería extensiva proporciona múltiples servicios ecosistémicos, con bienes directos y servicios, aún no bien cuantificados ni apreciados por la sociedad. Estos bienes y servicios, además, se generan por el aprovechamiento de recursos muchas veces escasos en medios difíciles; de ahí el gran interés del mantenimiento de la actividad como generadora de productos de calidad en aprovechamientos sostenibles, a la vez que proporciona otros servicios esenciales (funciones de regulación, empleo, beneficios ambientales, actividad económica, etc.). La problemática actual de la ganadería extensiva está principalmente asociada a los cambios recientes de disminución de población en entornos rurales, falta de control y regulación del pastoreo, etc.

El análisis de la repercusión del cambio climático sobre la ganadería es una tarea compleja teniendo en cuenta la diversidad de sistemas ganaderos existentes y las peculiaridades de la ganadería española aprovechada en régimen extensivo, con su dependencia directa de los recursos vegetales disponibles estrechamente afectados por la meteorología y los tradicionales movimientos de ganado, trashumancia y trastermitancia.

El objetivo principal del presente informe es presentar una síntesis del estado actual del conocimiento sobre los impactos, vulnerabilidades y adaptación al cambio climático en de los sistemas extensivos de producción ganadera española, señalando las técnicas y prácticas de explotación más acordes con los nuevos escenarios climáticos, destacando medidas de adaptación al cambio climático, tanto las ya identificadas, como las pendientes de desarrollar.

1.2 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO SOBRE LOS PASTOS

Son muchos los estudios que señalan el efecto estimulador del crecimiento vegetal de los pastos que causará el aumento del CO₂ atmosférico. Sin embargo, dada la característica falta de agua de los sistemas españoles secos, dicho efecto positivo no podrá manifestarse sino que, al contrario, lo esperable es una disminución de la producción potencial de pastos, al menos en los escenarios marcados por la reducción de la disponibilidad hídrica que causará el aumento de la evaporación pronosticado por el aumento de las temperaturas. Puede considerarse un hecho generalizado la afectación desfavorable sobre el crecimiento de los pastos, consecuencia de las altas tasas de evapotranspiración y de la reducción del período vegetativo que provocará el aumento de la sequía estival.



El también previsto aumento de la irregularidad en la distribución de las precipitaciones, que aumentará la frecuencia de fuertes aguaceros, conllevará un aumento de su torrencialidad y de su capacidad erosiva. Este aspecto, en conjunción con la reducción de la disponibilidad hídrica, quizás sean los dos elementos más definitorios de las repercusiones que el cambio climático tendrá sobre los sistemas extensivos de aprovechamiento ganadero en España. De ahí la importancia de definir y acotar del modo más preciso posible los escenarios regionales y las previsiones a medio plazo que recojan los matices de la diferente incidencia del cambio climático. Variaciones por las que algunos autores señalan que en determinados territorios la productividad podría aumentar, a pesar de la tendencia general hacia una reducción de la productividad.

Los cambios en la distribución de las precipitaciones en las áreas de pastoreo comportarán cambios en la fenología, producción y calidad de los pastos, afectando directamente a la posibilidad de aprovechamiento potencial, siendo esperable una menor capacidad de carga animal por unidad de superficie y un posible déficit en la calidad de la dieta animal. También afectará directamente a la riqueza de nutrientes del suelo disponibles para la vegetación, si bien, salvo en situaciones geográficas extremas (por ejemplo, alta montaña), no se espera que el cambio climático modifique directamente la composición química de gramíneas y leguminosas. Lo que sí es posible que ocurra son cambios en la abundancia relativa en la mezcla de especies, pero sin que ello signifique un cambio importante en la calidad del forraje, al menos por ahora y a corto plazo. Hay que insistir en que la esencia de la ganadería extensiva es precisamente la capacidad de adaptación de los ganados en el aprovechamiento de los recursos pastorales en el momento óptimo de producción en un marco general de baja productividad, por lo que esta posibilidad de adaptación es a su vez una excelente oportunidad para permanecer en los nuevos escenarios climáticos, de la mano del conocimiento del medio y del manejo ganadero de pastores y técnicos.

Esta generalizable reducción de la productividad del pasto dará lugar a una menor productividad animal, lo que obligará al ganadero a un mayor movimiento de los animales en busca de nuevos recursos o a una suplementación de la nutrición con recursos procedentes de otras áreas, con el consiguiente incremento de su huella de carbono y del coste económico. Esta estrategia, incluso centrada en alimentos que, como el maíz forrajero, pudieran conllevar una mejora en la dieta del animal –aumentando la eficiencia del uso por los animales de la energía y del N y disminuyendo las emisiones de metano ruminal y las pérdidas de N en los excrementos- supondría mayores emisiones de NO₂ en los suelos donde se produce el maíz, de manera que acaba por no suponer una contribución neta favorable, sino una translocación del problema. Independientemente de que se produzca ese aumento en la demanda de suplementación nutricional, los sistemas ganaderos extensivos españoles ocasionalmente ya vienen incluyendo en su alimentación determinados cultivos forrajeros –muchos de ellos de secano- que pueden consumirse a diente o como forraje, conservados. A pesar de ser cultivos de secano, la irregularidad de las precipitaciones también afectará a dichas producciones, de manera que el cambio climático afectará, de una manera o de otra, especialmente a lo que tiene que ver con la disponibilidad de los recursos forrajeros a lo largo del año, condicionando su disponibilidad y, con ello, la rentabilidad de las explotaciones ganaderas.

Otra característica forma de alimentación del ganado extensivo es utilizando la parte no aprovechable de numerosos cultivos agrícolas, tanto de secano como de regadío, en forma de rastrojeras. En tanto que el cambio climático afecte, reduciendo o impidiendo, alguno de dichos cultivos la ganadería extensiva también se verá negativamente afectada, limitando una importante posibilidad de alimentación, a la vez que se anula la oportunidad de fertilización de dichos terrenos agrícolas por la ausencia de los rebaños ganaderos.

La actividad de la ganadería extensiva tiene como uno de sus principales servicios ecosistémicos producidos el mantenimiento de la biodiversidad: la mera presencia de ciertos ecotipos o especies vegetales o incluso, de determinadas comunidades enteras de pastos herbáceos, está ligada al mantenimiento de un rango de niveles de carga ganadera (Roig & San Miguel, 2013). Entre los impactos que más directamente afectarán a los pastos se encuentran, por tanto, los relacionados con la biodiversidad vegetal de los mismos o de otros elementos del sistema pastoral lo que, de manera genérica, significará cambios en la



composición de las comunidades vegetales y, de manera puntual, extinciones locales. En este sentido, entre las áreas más sensibles para experimentar dichos cambios se encuentran:

1. Los pastos de puerto o de alta montaña (por ejemplo, clases fitosociológicas *Festucetea indigestae*, *Festuco-Ononidetea*, etc.)
2. Las especies de árboles y arbustos caducifolios que se utilizan para ramoneo (como por ejemplo las dehesas de fresnos o/y robles)
3. Las comunidades con especies esclerófilas y lauroides del sur y sudeste (como por ejemplo *Olea europea var. sylvestris*, *Phyllirea sp.*, *Ceratonia siliqua*) que se utilizan para ramoneo
4. Comunidades seriales de pastos herbáceos singulares íntimamente ligados a las perturbaciones del pastoreo o de la actividad ganadera (por ejemplo majadales, prados de diente y siega ...)
5. Los marjales, saladares y similares que, aunque muy determinados por la estacionalidad de cursos de agua o por la presencia de sales, se emplean para pastoreo porque algunos de ellos, como los sisallares, son de gran interés para el ganado.

El cambio climático está afectando, y lo hará aún más en el futuro, a la presencia y distribución de especies invasoras, que pueden llegar a desplazar a las especies autóctonas y características de nuestros pastos. Esto no sólo significa una modificación de los índices de biodiversidad, sino que el funcionamiento de los sistemas pascícolas también se verá afectado. Así, por ejemplo, en los pastos herbáceos pueden empezar a ser importantes especies africanas tipo C4. En este punto, de nuevo el manejo del ganado y la gestión de los pastos tendrán un papel clave en el mantenimiento de las comunidades pascícolas y su aprovechamiento.

Si en futuros escenarios de cambio climático se acentúan las ya rigurosas condiciones del estío de muchos terrenos mediterráneos, el crecimiento del pasto se puede reducir de tal manera que las actividades de pastoreo resulten inviables durante ese periodo. El efecto de la herbivoría bajo condiciones xéricas puede conducir a un sobrepastoreo que signifique consumir gran parte de la productividad primaria, acelerar la erosión del suelo, aumentar las especies no palatables e, incluso, un colapso de la regeneración de especies leñosas arbóreas (Zamora et al., 2004). De manera concreta, en zonas en las que la sequía sea limitante para el desarrollo de las especies perennes de herbáceas éstas irán siendo sustituidas por especies anuales (Rigueiro-Rodríguez et al., 2009). En este sentido es esperable un deterioro en las cualidades nutricionales generales del pasto – menor digestibilidad, menor contenido en proteínas-, lo cual redundará negativamente en las emisiones de metano ruminales por unidad de materia seca ingerida (Del Prado et al., 2014).

Desde el punto de vista de la química del suelo, la pérdida de carbono supone un importante deterioro de la calidad del suelo al implicar un deterioro de su capacidad de retención de agua y de su fertilidad en nutrientes naturales. Este efecto será tanto más apreciable cuanto más elevado sea el contenido de carbono del suelo, circunstancia que no suele caracterizar los suelos mediterráneos, pero puede ser relevante en algunos suelos de zonas húmedas del país. En cualquier caso, la degradación de algunas de estas características edáficas conlleva un deterioro en la calidad de los pastos.

Por otro lado, hay que señalar un esperable aumento en la frecuencia, magnitud e intensidad de los incendios forestales (y en ellos se incluyen los terrenos de pastos), que supondrá importantes cambios en las comunidades pascícolas, viéndose especialmente favorecidas especies pirófitas de distinto tipo. Este cambio cualitativo y cuantitativo en la composición especies repercutirá en las posibilidades nutritivas de los pastos, afectando a la nutrición del ganado. Por otro lado, conviene recordar el importante papel de la ganadería extensiva actuando sobre estos sistemas en tanto que su activa presencia disminuye el riesgo de incendio al mantener la biomasa vegetal en valores reducidos, así como al evitar la lignificación, o matorralización, de dichos sistemas, manteniendo modelos de combustible más resistentes y resilientes al incendio. Es por lo que, desde otros sectores, se reivindica el papel de la ganadería extensiva como elemento con el que reducir el riesgo de incendio que el cambio climático genera (Serrada et al., 2011).



Asimismo, hay que sumar otro factor ligado al cambio climático que contribuirá a promover cambios sobre las comunidades vegetales de los pastos, el posible impacto de plagas y enfermedades por aparición o migración de organismos nocivos.

2. Medidas de adaptación en la gestión de pastos

La gestión de las distintas formaciones vegetales y de pastos, y de los ecosistemas agrícolas y forestales es una cuestión clave en la adaptación de éstos al cambio climático y para el mantenimiento de la actividad de la ganadería extensiva que sobre ellos se sustenta. La diversidad de los sistemas pastorales españoles y las complejas relaciones entre elementos en estos ecosistemas hacen que las características del recurso pasto esté íntimamente ligado y determinado por la forma del aprovechamiento que los animales hacen de él. La gestión del pastoreo se convierte en la principal herramienta de adaptación de las formaciones de pastos al cambio climático y global.

La potencialidad de las distintas medidas propuestas se desarrolla en un modelo de ficha que incluye aspectos como la definición de la propuesta, objetivos, escala de trabajo o los beneficios esperables.

Medida propuesta	Definición	Objetivos/Beneficios buscados
Mejora de la productividad de los pastos a través del manejo del ganado y control del pastoreo	La relación entre las rutinas ganaderas de pastoreo y producción de forrajes y la productividad (en cantidad y calidad) de los pastos es compleja, pero el manejo de los animales en pastoreo y las técnicas de producción de forrajes condicionan y pueden mejorar las producciones directas finales	Mejora de pastos herbáceos por selección de las especies más palatables a través de la paradoja pastoral
		Mejora de la calidad de pastos por fomento de grupos de especies de leguminosas u otras familias a través de técnicas de fertilización, redileo, fechas de entrada y salida de los animales, enmiendas, etc.
		Gestión de pastos leñosos: uso en momentos de carestía de pastos herbáceos, fomento de rebrote, uso de bancos de proteína, control superficie ocupada por matorral, colaboración para la prevención de incendios forestales
		Ajuste momentos de pastoreo o siega con ciclos productivos de las especies y variedades vegetales para maximizar producción y calidad de los pastos y forrajes
Mejora de la productividad de los pastos a través de la selección de ecotipos y variedades. Aumento de	El análisis del gran catálogo de especies que caracterizan nuestros pastos naturales y	Aumento del conocimiento sobre producción y calidad de pastos artificiales, agrícolas, forestales naturales y seminaturales
		Aumento de producciones totales, calidad y características nutricionales de los pastos, adaptación de las producciones a condiciones extremas



<p>alternativas de alimentación.</p>	<p>seminaturales en comunidades complejas y diversas junto con sus interacciones, así como la mejora y selección de ecotipos y especies empleados en cultivos forrajeros puede conducir a una mejora de la productividad y resistencia a condiciones ecológicas y de producción adversas</p>	<p>Mejora de la gestión de cultivos y pastoreo en las explotaciones: rotaciones, combinaciones de cultivos, etc.</p> <hr/> <p>Mejora de condiciones de los forrajes para su conservación y uso en momentos de falta de alimento</p> <hr/> <p>Búsqueda de nuevas alternativas a cultivos forrajeros más resistentes a condiciones meteorológicas severas, plagas o enfermedades</p>
<p>Optimización y mejora del uso del pastoreo como herramienta de gestión del territorio</p>	<p>El pastoreo de ganado doméstico, e incluso de especies silvestres, constituye una potente herramienta de gestión de vastos territorios de bajo impacto y escasa inversión económica (comparada con otras alternativas). El pastoreo debe ser considerado en los planes de gestión de montes, comarcas y regiones como agente modelador del paisaje, de modelos de combustible, etc.</p>	<p>Uso del pastoreo como herramienta de bajo impacto en la gestión de la vegetación (desbroce, mantenimiento de paisajes reticulados, modelos de combustible en la prevención de incendios forestales, ...)</p> <hr/> <p>Uso del pastoreo como herramienta de conservación de la diversidad de flora y fauna a partir de las relaciones de dinámica y funcionamiento de los ecosistemas</p> <hr/> <p>Uso del pastoreo en la regulación de ciclos biogeoquímicos, especialmente en los ciclos de N y C</p>
<p>Desarrollo de indicadores de gestión sostenible y eficiente</p>	<p>Para garantizar el uso adecuado del pastoreo como herramienta de gestión y de producción de bienes y servicios, la actividad de la ganadería extensiva debe estar monitorizada y controlada a través del uso de indicadores de gestión sostenible (ecológica, económica y social) de fácil uso y control que eviten impactos negativos y reflejen la evolución de los</p>	<p>Investigación sobre la identificación de indicadores de gestión sostenible sencillos que permitan realizar un seguimiento y control de los aprovechamientos y de sus efectos sobre los sistemas pastorales</p> <hr/> <p>Desarrollo de tecnología adecuada para el seguimiento y control de estos indicadores; oportunidades del uso de sensores remotos</p> <hr/> <p>Implicación de los pastores, ganaderos, propietarios y otros agentes interesados en el uso de indicadores, en el seguimiento y control del efecto del pastoreo y la ganadería</p>



	servicios ecosistémicos producidos	extensiva sobre el medio ambiente, social y económico
Fomento de la movilidad del ganado a pequeña y gran escala (trashumancia y transtermitancia)	El ganado pastorea en distintos territorios/teselas de vegetación en función del momento del año y fase productiva, obteniendo la mayor parte de su alimentación según la fenología y producción de los distintos tipos de pastos	Aumento de la disponibilidad de pastos para la alimentación de los ganados trashumantes (mayor producción calidad y ajuste a la fenología)
		Mejora del estado sanitario de los animales
		Reducción de costes de alimentación
		Mantenimiento de la cultura pastoril, infraestructuras ganaderas y patrimonio inmaterial
		Mantenimiento e incremento de biodiversidad en transectos y territorio. Fomento de corredores ecológicos
		Mantenimiento de actividad socioeconómica en medio rural, oportunidades de ecoturismo
		Mejora en el manejo de pastos: pastoreo eficiente en amplios territorios y periodos de descanso adecuados para cada comunidad vegetal
Desarrollo de modelos de predicción de factores condicionantes de la producción	La predicción ajustada del comportamiento de los factores de producción de pastos a corto y medio plazo (ej. precipitaciones y temperaturas en escala de semanas o meses) es esencial para el desarrollo de estrategias de adaptación para las explotaciones, adelantando decisiones sobre la gestión de cultivos, de los pastos, excedentes o compras de suplementos.	Mejora de la predicción de producciones a corto y medio plazo y posibilidad de desarrollo de estrategias de adaptación por parte de ganaderos/pastores
		Previsión de necesidades de los animales cubiertas en pastoreo o por el consumo de forrajes; aprovisionamiento de alimentos de suplementación con cierto tiempo
		Desarrollo de alternativas de alimentación y gestión y reducción de costes ante la imprevisibilidad
Desarrollo de modelos de producción/gestión de sistemas pastorales complejos	La gestión de los sistemas pastorales y culturales debe estar basada en un profundo conocimiento de su dinámica y funcionamiento, haciendo hincapié en el papel de los animales en pastoreo. El uso de modelos complejos que incluyan todos los elementos determinantes en el sistema, la posibilidad de realizar simulaciones	Investigación sobre la dinámica y funcionamiento de los sistemas pastorales incluyendo interacciones entre vegetación, clima y suelo y animales pastantes
		Posibilidades de simulación de alternativas de gestión y manejo pastoral
		Ayuda en la toma de decisiones a gestores, propietarios, técnicos responsables de los territorios, etc
		Facilitación de la gestión participativa con distintos agentes implicados



	con distintos escenarios climáticos y que ayuden en la toma de decisiones de los gestores constituiría una herramienta potente que optimizaría el manejo ganadero y la provisión de los servicios ecosistémicos asociados a la ganadería extensiva	

3. Bibliografía

Busqué, J. 2014. De la investigación a la práctica: herramientas para gestionar la ganadería de montaña y los pastos comunales de Cantabria detrás de la política agraria común. Pastos 44 (1): 6 - 42.

Comisión Europea. 2013. Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE. Bruselas, 13 pp.

Rubio, A., Roig, S., 2017: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.



LIFE SORIA

ForestAdapt

www.soriaforestadapt.es
info@soriaforestadapt.es



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL INSTRUMENTO FINANCIERO LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA



CON EL APOYO DE:

